

2858

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Yasuo FUKUDA, et al.

Appln. No.: 09/842,047

Group Art Unit: Not Yet Assigned

Confirmation No.: 6518

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: April 26, 2001

For: PROJECTION ELECTRODE, ITS FORMING METHOD AND APPARATUS FOR
TESTING AN ELECTRONIC COMPONENT

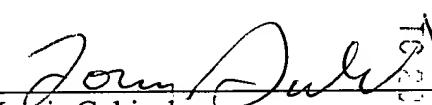
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith are certified copies of the priority documents on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority documents.

Respectfully submitted,


Louis Gubinsky
Registration No. 24,835

REC'D 3
NOV 28 2001
1625 MAIL ROOM

SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: Japan 2000-130862
Japan 2001-024903

Date: November 28, 2001



Priority Doc 2001
09/842,041

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年 4月28日

出願番号
Application Number:

特願2000-130862

出願人
Applicant(s):

株式会社フジクラ

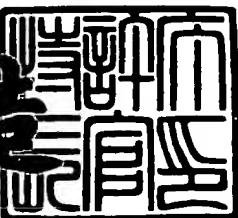
RECEIVED
DEC - 3 2001

TC 2900 MAIL ROOM

2001年 5月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3048972

【書類名】 特許願

【整理番号】 20000189

【提出日】 平成12年 4月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/60
H01L 21/321
H05K 1/00
H05K 1/02
H05K 3/00

【発明の名称】 突起状電極、その形成方法及び電子部品の検査装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉
事業所内

【氏名】 福田 泰生

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉
事業所内

【氏名】 永田 雅克

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉
事業所内

【氏名】 岩崎 庄治

【特許出願人】

【識別番号】 000005186

【氏名又は名称】 株式会社フジクラ

【代理人】

【識別番号】 100092820

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊丹 勝

【電話番号】 03-5216-2501

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 026893

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704484

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 突起状電極、その形成方法及び電子部品の検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 配線基板上にパターン形成された突起状電極であって、縦断面形状が先端を尖らせた山形となる1又は複数のバンプを形成してなることを特徴とする突起状電極。

【請求項2】 前記バンプは、エッチング法により形成されてなることを特徴とする請求項1記載の突起状電極。

【請求項3】 配線基板上にパターン形成され、縦断面形状が先端を尖らせた山形となる1又は複数のバンプを形成してなる突起状電極の形成方法であって

配線基板上に電極パターンを形成する工程と、
この工程で形成された電極パターンの前記山形バンプを形成する部分を含む非エッチング部をマスクするマスクパターンを形成する工程と、
この工程でマスクパターンが形成された前記電極パターンをエッチングして前記山形バンプを形成する工程と、
前記マスクパターンを除去する工程と
を有することを特徴とする突起状電極の形成方法。

【請求項4】 前記山形バンプを形成する工程は、エッチング液の前記マスクパターンの周囲からの侵食を利用したウェットエッチング工程であることを特徴とする請求項3記載の突起状電極の形成方法。

【請求項5】 前記マスクパターンが除去された電極パターン上にメッキ処理によりメッキ層を形成する工程を更に備えたことを特徴とする請求項3又は4記載の突起状電極の形成方法。

【請求項6】 被検査電子部品の電極と接触する突起状電極が形成された配線基板を有する電子部品の検査装置であって、

前記突起状電極は、縦断面形状が先端を尖らせた山形となる1又は複数のバンプを形成してなるものである
ことを特徴とする電子部品の検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体装置、その部品、製造装置及び検査装置等に用いられる突起状電極、その形成方法及び電子部品の検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、半導体チップ等に用いられる配線基板電極上の突起状電極及びその形成方法としては、例えば特開平5-55306号公報に開示されているものなどが知られている。

【0003】

この突起状電極400は、図7に示すように形成されている。即ち、まず、ポリイミド樹脂フィルム等の絶縁フィルム100上に、Au、Ag、Cu等の各種金属及びこれらの合金の配線用金属材料からなる線状配線200をパターン形成する。次に、ポリエスチル系樹脂等の電気的絶縁性を有する封止樹脂300を絶縁フィルム100上に塗布し、線状配線200上に位置する封止樹脂300の一部を機械加工、レーザ加工等の加工法で除去して線状配線露出部700を形成する。そして最後に、この線状配線露出部700の表面上に電解メッキ法等により突起状電極400を形成し、配線基板500が完成する。

【0004】

この突起状電極及びその形成方法によれば、ベース基板（絶縁フィルム100）に孔を開けて、この孔に導電体を充填する必要がないため配線基板500全体の強度が向上すると共に、絶縁フィルム100の厚みや材料等を目的に応じて自由に選定することができ、更に、突起状電極400が線状配線200上に形成されているため、電極位置や回路パターンの形状の認識等が簡単になり、半導体チップを配線基板500上へ容易に搭載することができ、半導体装置の生産性の向上を図ることができる。

【0005】

また、このようにして形成された突起状電極をプリント配線基板からなる検査

用基板の電極上に設け、ベアチップやチップ・サイズ・パッケージ（CSP：Chip Sized Package）の半導体装置の回路検査を行う電子部品の検査装置も知られている。この電子部品の検査装置によると、例えばCSPに形成された電極にこの突起状電極を接続するためのソケットを用い、そのソケットに設けられたCSP搭載部にCSPを搭載した後、突起状電極が形成された検査基板上の所定の位置にそのソケットをセットしてCSPの電極と突起状電極とを接続し、回路に電圧を印加して動作確認をすること等が行われている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した突起状電極の形成方法により形成された突起状電極400は、その表面が半球面形状を有するいわゆるボールバンプであるため、例えば、数多くのCSPを繰り返し検査する電子回路の検査基板にこの突起状電極を400用いた場合、接触対象物となるCSP電極との反復接触により、CSP電極の電極材料である半田が突起状電極400のCSP電極との接触面に転写又は蓄積され抵抗となると共に、突起状電極400が磨耗し検査基板側の配線とCSP側の回路配線との電気的導通を著しく阻害するという問題がある。また、1つの基板配線上に1つのボールバンプ形状の突起状電極を形成するため、例えば、検査基板やCSP自体に反りやうねりが発生しているときには、検査基板配線とCSP電極との間隔のバラツキにより非接触部分が発生し電気的導通を得ることができないため、正確な回路検査をすることができなくなる。

【0007】

この発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、配線基板や半導体装置に形成された電極間の確実な電気的導通を確保することができる突起状電極、その形成方法を提供することを目的とする。また、この発明は、検査基板の配線と被検査電子部品の配線との長期にわたる確実な電気的導通を確保することができる突起状電極を検査基板上に採用した電子部品の検査装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る突起状電極は、配線基板上にパターン形成された突起状電極であって、縦断面形状が先端を尖らせた山形となる1又は複数のバンプを形成してなることを特徴とする。

【0009】

前記バンプは、好ましくはエッティング法により形成されてなるものである。

【0010】

この発明に係る突起状電極の形成方法は、配線基板上にパターン形成され、縦断面形状が先端を尖らせた山形となる1又は複数のバンプを形成してなる突起状電極の形成方法であって、配線基板上に電極パターンを形成する工程と、この工程で形成された電極パターンの前記山形バンプを形成する部分を含む非エッティング部をマスクするマスクパターンを形成する工程と、この工程でマスクパターンが形成された前記電極パターンをエッティングして前記山形バンプを形成する工程と、前記マスクパターンを除去する工程とを有することを特徴とする。

【0011】

前記山形バンプを形成する工程は、好ましくはエッティング液の前記マスクパターンの周囲からの侵食を利用したウェットエッティング工程である。

【0012】

また、前記マスクパターンが除去された電極パターン上にメッキ処理によりメッキ層を形成する工程を更に備えるようにすると、電極パターンや突起状電極の耐磨耗性・耐腐食性が向上すると共に、突起状電極の他の電子部品の電極との接触抵抗が安定するため、より安定した電気的導通性能を得ることができる。

【0013】

この発明に係る電子部品の検査装置は、被検査電子部品の電極と接触する突起状電極が形成された配線基板を有する電子部品の検査装置であって、前記突起状電極は、縦断面形状が先端を尖らせた山形となる1又は複数のバンプを形成してなるものであることを特徴とする。

【0014】

この発明によれば、配線基板上にパターン形成された突起状電極として、縦断面形状が先端を尖らせた山形となる1又は複数のバンプを形成してなる突起状電

極を採用するため、このバンプの先端が被接触電極に突き刺さり確実な電気的導通を確保することができる。突起状電極の形成方法として、エッチング法を採用すれば、バンプの先端を容易に尖らせることができる。更に、電子部品の検査装置として、先端を尖らせたバンプを形成してなる突起状電極が形成された配線基板を有する電子部品の検査装置を採用することにより、被検査電子部品の電極と繰り返し接触してもバンプの先端がその電極に突き刺さり、突起状電極に被接触電極の電極材料が転写・蓄積し難く、また、仮に転写・蓄積したとしても次の接触の摩擦によりその電極材料を突起状電極から除去することができるため、長期にわたって安定した電気的導通を得ることができる。また、突起状電極のバンプが所定の深さまで被検査電子部品の電極に突き刺さるので、基板等の反りに起因する電極間距離の違いを吸収し、すべての電極を確実に接触させることができる。このように、本発明の突起状電極は、特に他の電子部品と直接接触する場合により効果がある。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施例を説明する。

図1は、この発明の一実施例に係る突起状電極及びこの突起状電極が形成された検査基板を有する電子部品の検査装置の一部を示す図である。

【0016】

同図(a)に示すように、電子部品の検査装置の検査基板20は、例えばフレキシブルプリント基板(FPC:Flexible Printed Circuits)からなり、複数の接触用突起状電極21を有している。この接触用突起状電極21は、それぞれリードパターン22を介して電子回路の検査装置本体(図示せず。)と電気的に接続されており、この接触用突起状電極21と接触した被検査対象部品の電極からの出力等をリードパターン22を介して検査装置本体が読み取り、電子部品の動作確認や欠陥検査が行われる。この検査基板20上にあるソケット23は、その中心部に方形状の開口部からなるチップ搭載部24を有し、このチップ搭載部24に例えばCSP25を着脱自在に装着することができる。このようにしてCSP25が検査基板20上に取付固定されたソケット23のチップ搭載部24に

電極（図示せず。）側を下にして搭載されることで、同図（b）に示すように、検査基板20の任意に設定された接触用突起状電極21の複数のバンプ7aがCSP25の電極にそれぞれ対向し直接接触する。

【0017】

この接触の際、同図（b）に示すように、接触用突起状電極21のバンプ7aは、その先端が尖った山形形状を有しているため、CSP25の電極にその先端が接触乃至は突き刺さり、確実な電気的導通を得ることができる。また、この例では、1つの接触用電極21が複数のバンプ7aを有しているため、それぞれのバンプに多少のバラツキがあったり、CSP25や検査基板20に多少の反り等があったとしても、確実に導通することができる。更に、バンプ7aが山形形状を有しているため、製品の検査段階において沢山のCSP25を繰り返し検査したとしても被検査対象物の材料物質が転写・蓄積等しにくく、良好な電気的導通・物理的接続を維持することが可能である。

【0018】

図2は、この突起状電極を電子部品の配線基板上に形成する工程順に示した断面図、図3は、この突起状電極の形成工程を示すフローチャートである。

【0019】

まず、図2（a）に示すように、絶縁体の配線基板1と例えばCu等の導電材2とからなる銅箔積層板などの基板材料の上記導電材2に、同図（b）に示すように、エッチング処理等を用いて所定の回路パターンを形成する（S1）。この場合、銅箔積層板以外にも、Zn, Ni, Ag, Pd, Cr, Ti, Be, W, Rh, Ru等の金属やこれらの合金、また、酸化インジウムや酸化ルテニウム等のような酸化物電極材を適当な基材上に、それらの箔体を貼り付けることにより、又はメッキ、蒸着等の薄膜法により形成された電極材を用いることもできる。続いて、同図（c）に示すように、導電材2上に、例えば感光性フィルムからなるドライフィルムレジスト（以下、「DF」とする。）3を積層し（S2）、回路パターンの一部である配線基板電極上に形成される突起状電極となるべき部分4以外の部分をマスク5でマスキングしたのち配線基板1を露光し、マスク5を除去してから現像して、同図（d）に示すように、突起状電極となるべき部分4

以外の配線基板1上のDF3を除去する(S3)。図4は、一部が除去されたDF3と配線基板1を上方から見た上面図であり、上記工程S3では、DF3の除去された部分が穴31になっている。これにより、DFマスク部分30は、孤立パターンにならないので、エッチング処理によるDFマスク部分30のはがれの問題は生じない。なお、図2(e)は図4中の配線基板1の破線A-A'の断面図である。

【0020】

次に、同図(e)に示すように、この配線基板1に等方性エッチング処理を施して突起状電極となるべき部分4以外の導電材2を徐々にエッチングし、縦断面形状の先端が山形に尖ったバンプを有する突起状電極7を形成する(S4)。このとき、例えばウェットエッチング処理により、エッチング液の等方的な侵食作用を利用してDF3の下側にまでオーバーエッチングすると、突起状電極7のバンプ先端をより鋭く尖った形状とすることが可能である。最後に、同図(f)に示すように、配線基板1を例えばハロゲン系有機溶剤からなるDF除去用溶液に曝して残ったDF3を突起状電極7上から除去し(S5)、同図(g)に示すように、エッチング処理された導電材2上にロジウム(Rh)、パラジウム(Pd)又は金(Au)等でメッキ処理を施してメッキ層8を形成して突起状電極が完成する。なお、この突起状電極形成処理の例においては、DF3としてネガ形レジストを用いたが、ポジ形レジストを用いて上記工程S3で露光・現像処理をおこなってもDF3の除去された部分である穴31とDFマスク部分30とが逆になるだけの違いであるので、エッチング処理により同様に突起状電極を得ることが可能である。また、導電材2上にメッキ処理を施すことにより、耐腐食性等を高めることができる。

【0021】

図5は、本発明の他のバンプ形状を有する突起状電極7が形成された配線基板1を示す斜視図である。配線基板1上に上記と同様の工程で形成された突起状電極11は、回路パターン10に連結して形成され、先端を尖らせた山形の縦断面を有する突条形状のバンプ7bを有している。この実施例では、その先端が相手側電極に線状に接触して電気的導通を確実に確保すると共に、接続の際の接続抵

抗を減少させる。このため、半導体チップ実装時などのチップ押圧力を少なくすることも可能となる。また、この突起状電極11の形状は、例えば上記工程S2～S4でのDF3の厚さや材質、エッティング液の組成成分又は使用温度等の処理条件を変更することにより、任意に決定することができる。即ち、上記処理条件を変更することにより、導電材2がエッティング液に侵食される方向等を制御することができるため、同図に示すバンプ7bを有する突起状電極11や図1(b)に示すバンプ7aを有する接触用突起状電極21のように、その形状を所望の形状に加工することが可能であり、突起状電極の形状のバラツキ等を少なくすることもできる。

【0022】

このような突起状電極11にバンプ7bを形成するには、図6に示すようなDF3によるマスクを用いれば良い。このDF3によるマスクは、DF3の突起状電極11上部分の中央及びその両側部分に細長い穴32、33、34を形成する。この穴32、33、34の部分からエッティング液の等方的な侵食作用によって、穴32、33間及び穴32、34間のDFマスク部分35、36の下に寸法・形状等の揃ったバンプ7bを容易に形成することができる。この場合にも、DFマスク部分35、36は孤立パターンとはならない。更に、この突起状電極の形成方法によれば、各バンプを配線基板電極のランド上にメッキ法やボンディング法等により接続して形成するものではないため、バンプの剥離強度を向上することが可能となる。

【0023】

なお、本実施例では、電子部品としてCSPを例に挙げ突起状電極が形成された検査基板を有する電子部品の検査装置を説明したが、例えばペアチップを検査するためにこの突起状電極が形成された検査基板を電子部品の検査装置に用いることも勿論可能であり、その場合にも、良好な電気的導通を維持しつつ高耐用性を発揮することが可能となる。また、電子部品の検査装置のソケットの寸法を変更等すれば、CSP、ペアチップを問わず、この突起状電極を用いて種々の電子部品の検査をすることが可能となる。

【0024】

【発明の効果】

以上述べたように、この発明によれば、配線基板上にパターン形成された突起状電極として、縦断面形状が先端を尖らせた山形となる1又は複数のバンプを形成してなる突起状電極を採用するため、このバンプの先端が被接触電極に突き刺さり確実な電気的導通を確保することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例に係る突起状電極及びこの突起状電極が形成された検査基板を有する電子部品の検査装置の一部を示す図である。

【図2】 同突起状電極を電子部品の配線基板上に形成する工程順に示した断面図である。

【図3】 同突起状電極の形成工程を示すフローチャートである。

【図4】 同形成工程で一部が除去されたD Fと配線基板を上方から見た上面図である。

【図5】 同他のバンプ形状を有する突起状電極が形成された配線基板を示す斜視図である。

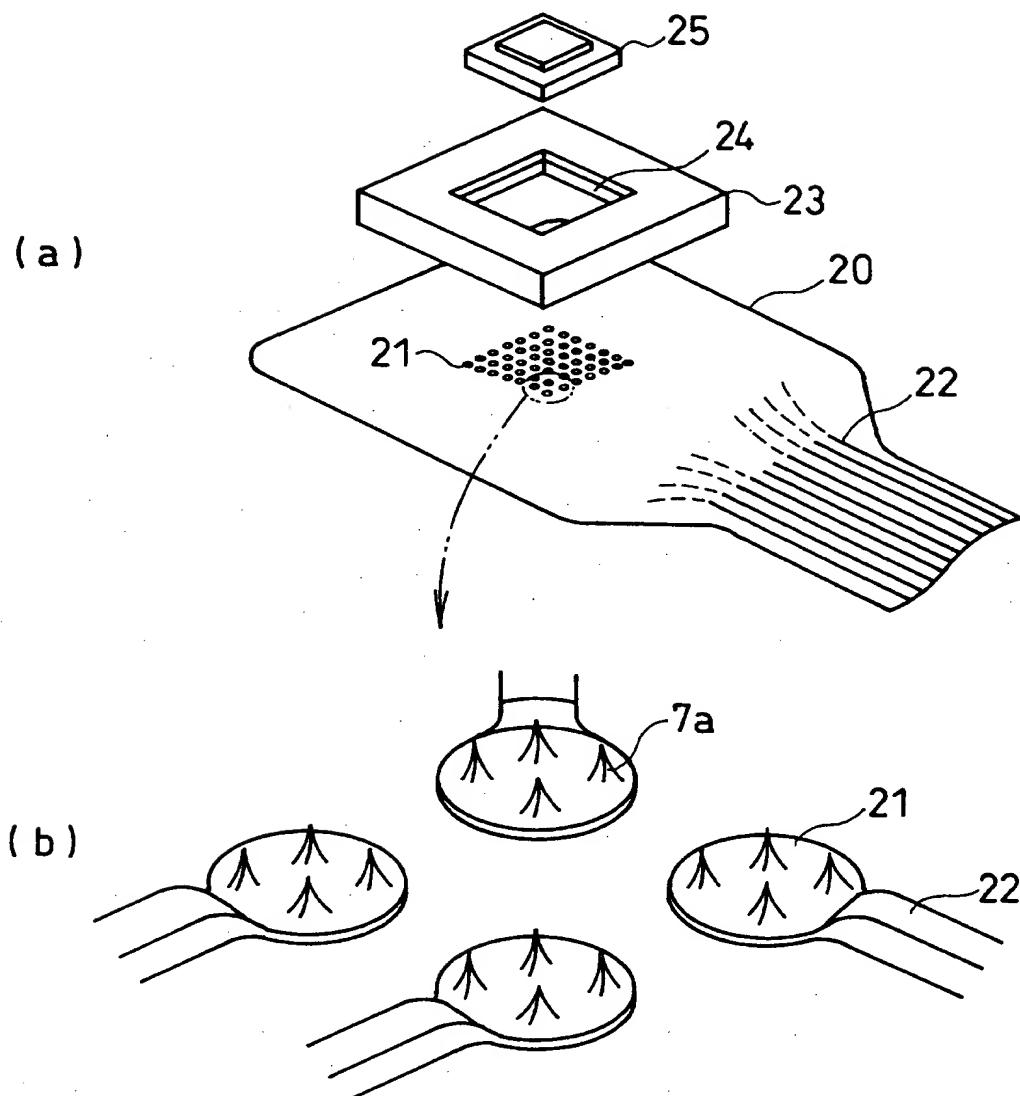
【図6】 同形成工程で一部が除去されたD Fと配線基板を上方から見た上面図である。

【図7】 従来の配線基板上の突起状電極を示す図である。

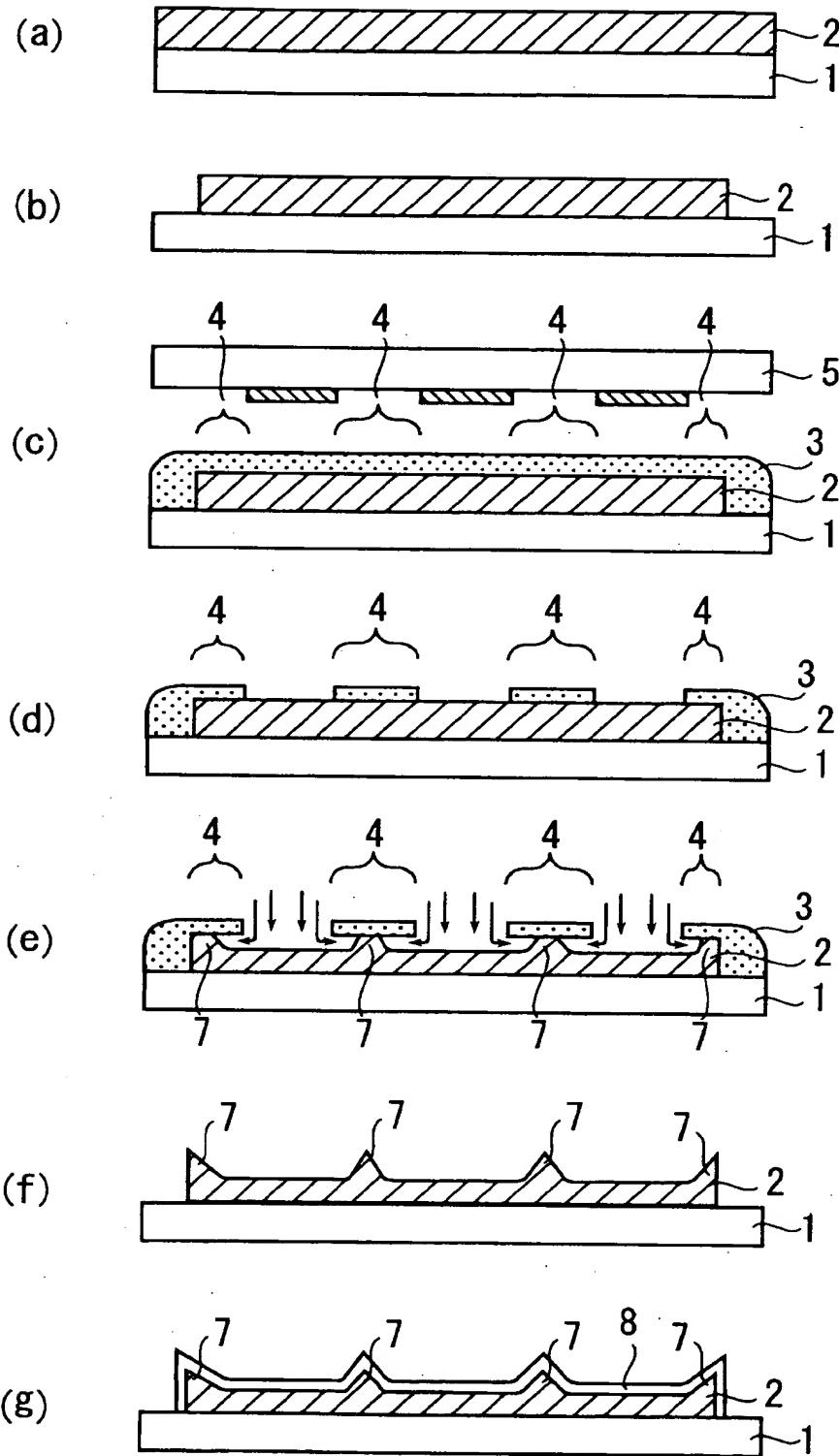
【符号の説明】 1, 500…配線基板、2…導電材、3…ドライフィルムレジスト、4…突起状電極となるべき部分、5…マスク、7, 11, 400…突起状電極、7a, 7b…バンプ、8…メッキ層、10…回路パターン、20…検査基板、21…接触用突起状電極、22…リードパターン、23…ソケット、24…チップ搭載部、25…C S P、30, 35, 36…D Fマスク部分、31…穴、100…絶縁フィルム、200…線状配線、300…封止樹脂、700…線状配線露出部。

【書類名】 図面

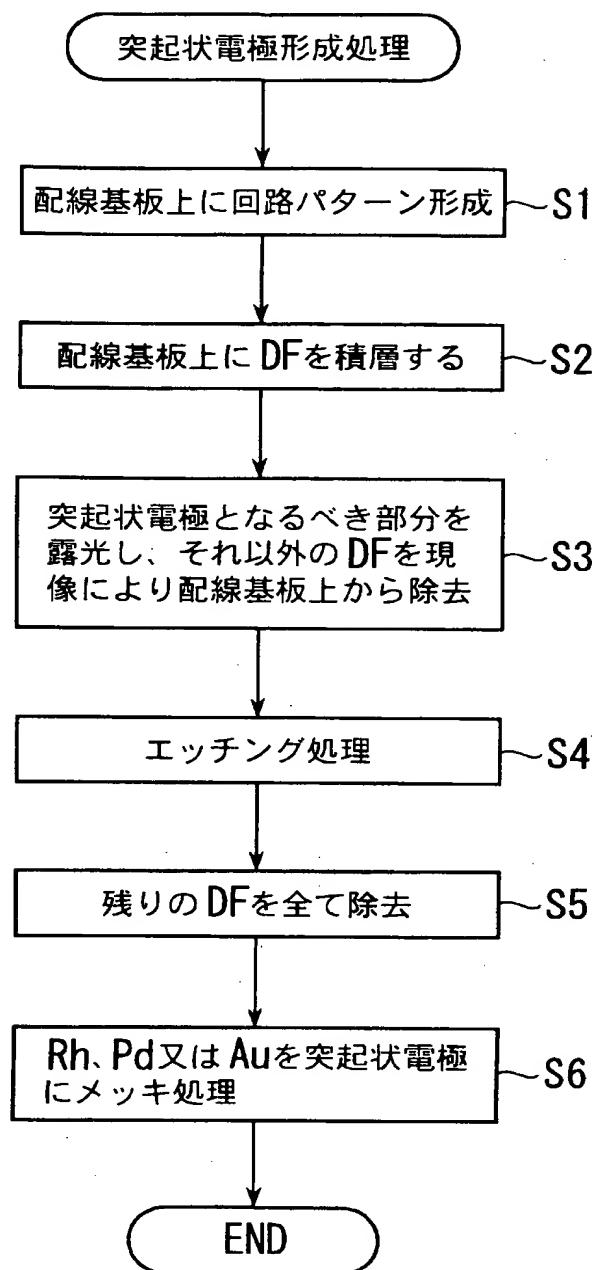
【図1】



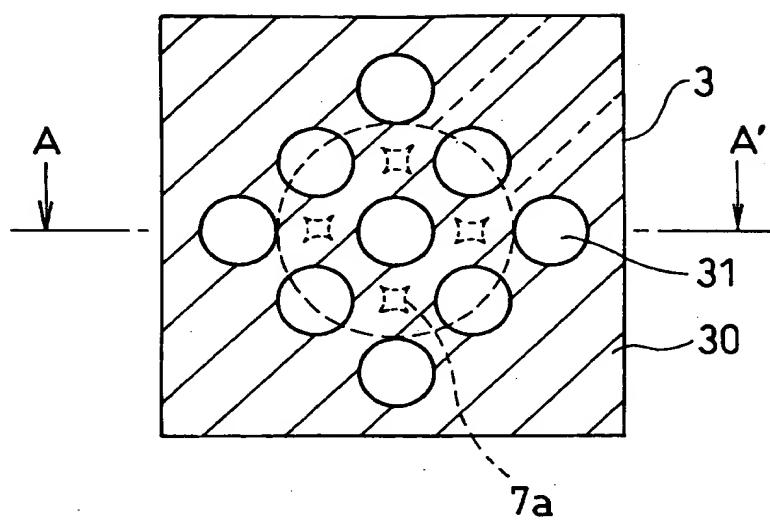
【図2】



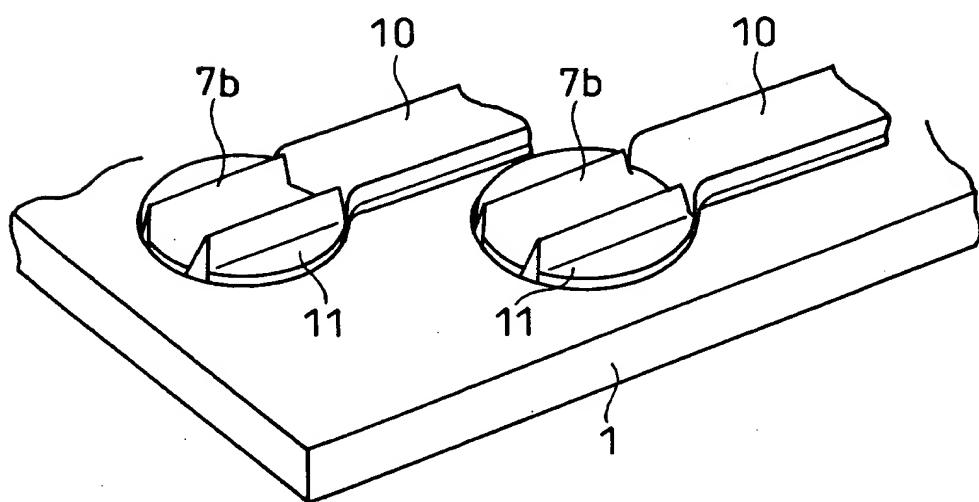
【図3】



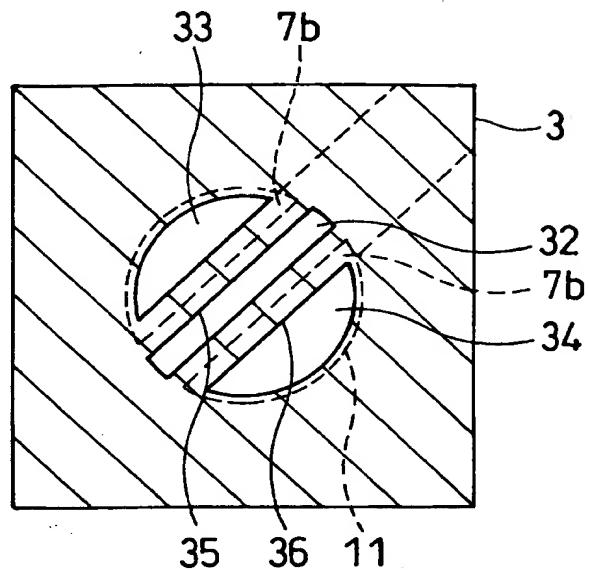
【図4】



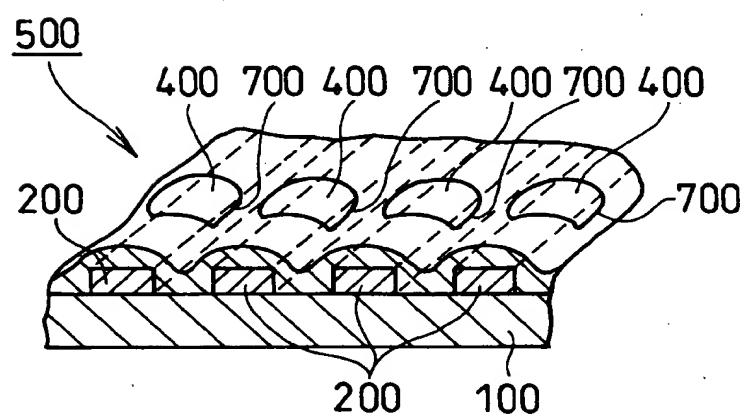
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 配線基板や半導体装置に形成された電極間の確実な電気的導通を確保することができる突起状電極、その形成方法を提供し、検査基板の配線と被検査電子部品の配線との長期にわたる電気的導通を確保することができる突起状電極を検査基板上に採用した電子部品の検査装置を提供する。

【解決手段】 絶縁体の配線基板1と例えばCu等の導電材2とからなる銅箔積層板などの基板材料の上記導電材2に、エッティング処理等を用いて所定の回路パターンを形成する。続いて、導電材2上に、例えば感光性フィルムからなるDF3を積層し、回路パターンの一部である配線基板電極上に形成される突起状電極となるべき部分4以外の部分をマスク5でマスキングしたのち配線基板1を露光し、マスク5を除去してから現像して、突起状電極となるべき部分4以外の配線基板1上のDF3を除去する。次に、この配線基板1の導電材2をエッティング処理によりエッティングし、縦断面形状の先端が山形に尖ったバンプを有する突起状電極7を形成する。最後に、配線基板1をDF除去用溶液に曝して残ったDF3を突起状電極7上から除去し導電材2上にメッキ処理を施してメッキ層8を形成して突起状電極7が完成する。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000005186]

1. 変更年月日 1992年10月 2日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都江東区木場1丁目5番1号

氏 名 株式会社フジクラ

Priority Dec 1992
09/842,041



日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 1月31日

出願番号

Application Number:

特願2001-024903

出願人

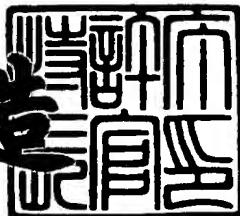
Applicant(s):

株式会社フジクラ

RECEIVED
DEC - 3 2001
TC 2500 MAIL ROOM

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3048973

【書類名】 特許願
【整理番号】 20000491
【提出日】 平成13年 1月31日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01L 21/60
H01L 21/321
H05K 1/00
H05K 1/02
H05K 3/00
【発明の名称】 突起状電極、その形成方法及び電子部品の検査装置
【請求項の数】 14
【発明者】
【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉
事業所内
【氏名】 福田 泰生
【発明者】
【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉
事業所内
【氏名】 中尾 知
【特許出願人】
【識別番号】 000005186
【氏名又は名称】 株式会社フジクラ
【代理人】
【識別番号】 100092820
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊丹 勝
【電話番号】 03-5216-2501
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 026893

特2001-024903

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704484

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 突起状電極、その形成方法及び電子部品の検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 配線基板上にパターン形成された突起状電極であって、絶縁基材に形成されて縦断面形状が先端を尖らせた山形となる突起と、この絶縁基材の突起上に形成された金属層とから構成される1又は複数のバンプを形成してなることを特徴とする突起上電極。

【請求項2】 前記絶縁基材は、ポリイミド系樹脂又はエポキシ系樹脂からなるものであることを特徴とする請求項1記載の突起状電極。

【請求項3】 前記金属層は、Cu、Ni、Ag、Au、Cr、Pt、Rh又はPdからなるものであることを特徴とする請求項1又は2記載の突起状電極。

【請求項4】 前記絶縁基材の突起は、エッティング法により形成されてなるものであることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の突起状電極。

【請求項5】 前記絶縁基材の突起は、レーザ照射により形成されてなるものであることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の突起状電極。

【請求項6】 前記絶縁基材の突起は、スタンピングにより形成されてなるものであることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の突起状電極。

【請求項7】 前記金属層は、物理蒸着法、メッキ及びエッティング法により形成されてなるものであることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項記載の突起状電極。

【請求項8】 前記金属層は、複数層からなるものであることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項記載の突起状電極。

【請求項9】 配線基板上にパターン形成され、縦断面形状が先端を尖らせた山形となる1又は複数のバンプを形成してなる突起状電極の形成方法であって

絶縁基材に縦断面形状が山形となる突起を形成する工程と、

この工程で突起が形成された絶縁基材上に金属層を形成する工程と、

この工程で形成された金属層の一部を除去する工程と
を備えることを特徴とする突起状電極の形成方法。

【請求項10】 前記絶縁基材に突起を形成する工程は、前記絶縁基材に等
方性エッティングを施すことにより前記突起を形成する工程であることを特徴とす
る請求項9記載の突起状電極の形成方法。

【請求項11】 前記絶縁基材に突起を形成する工程は、前記絶縁基材にレ
ーザ照射を施すことにより前記突起を形成する工程であることを特徴とする請求
項9記載の突起状電極の形成方法。

【請求項12】 前記絶縁基材に突起を形成する工程は、液状又は半硬化状
の前記絶縁基材に前記突起に対応した凹部を有するスタンパを押し付けることにより
前記突起を形成する工程であることを特徴とする請求項9記載の突起状電極
の形成方法。

【請求項13】 前記金属層を形成する工程は、前記突起が形成された絶縁
基材上に物理蒸着法、メッキ及びエッティング法により所定パターンの金属層を形
成する工程であることを特徴とする請求項9～12のいずれか1項記載の突起状
電極の形成方法。

【請求項14】 被検査電子部品の電極と接触する突起状電極が形成された
配線基板を有する電子部品の検査装置であって、

前記突起状電極は、絶縁基材に形成されて縦断面形状が先端を尖らせた山形と
なる突起と、

この絶縁基材の突起上に形成された金属層とから構成される1又は複数のバン
プを形成してなるものである

ことを特徴とする電子部品の検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体装置、その部品、製造装置及び検査装置等に用いられる突
起状電極、その形成方法及び電子部品の検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、半導体チップ等に用いられる配線基板電極上の突起状電極及びその形成方法としては、例えば特開平5-55306号公報に開示されているものなどが知られている。

【0003】

図10は、従来の配線基板上の突起状電極を示す図である。突起状電極400は、次のように形成されている。即ち、まず、ポリイミド樹脂フィルム等の絶縁フィルム100の上に、Au, Ag, Cu等の各種金属及びこれらの合金の配線用金属材料などからなる線状配線200をパターン形成する。次に、ポリエスチル系樹脂等の電気的絶縁性を有する封止樹脂300を絶縁フィルム100上に塗布し、線状配線200の上に位置する封止樹脂300の一部を機械加工、レーザ加工等の加工法で除去して線状配線露出部700を形成する。そして最後に、この線状配線露出部700の表面上に電解メッキ法等により突起状電極400を形成し、これにより、配線基板500が完成するのである。

【0004】

この突起状電極及びその形成方法によれば、ベース基板（絶縁フィルム100）に孔を開けて、この孔に導電材を充填する必要がないため配線基板500全体の強度が向上すると共に、絶縁フィルム100の厚みや材料等を目的に応じて自由に選定することができ、更に、突起状電極400が線状配線200の上に形成されているため、電極位置や回路パターンの形状の認識等が簡単になり、半導体チップを配線基板500上へ容易に搭載することができ、半導体装置の生産性の向上を図ることができる。

【0005】

また、このようにして形成された突起状電極をプリント配線基板からなる検査用基板の電極上に設け、ベアチップやチップ・サイズ・パッケージ（CSP：Chip Sized Package）の半導体装置の回路検査を行う電子部品の検査装置も知られている。この電子部品の検査装置によると、例えばCSPに形成された電極にこの突起状電極を接続するためのソケットを用い、そのソケットに設けられたCSP搭載部にCSPを搭載した後、突起状電極が形成された検査基板上の所定位置

にそのソケットをセットしてCSPの電極と突起状電極とを接続し、回路に電圧を印加して動作確認をすること等が行われている。

【0006】

しかしながら、上述した突起状電極の形成方法により形成された突起状電極400は、その表面が半球面形状を有するいわゆるボールバンプであるため、例えば、数多くのCSPを繰り返し検査する電子回路の検査基板にこの突起状電極400を用いた場合、接触対象物となるCSP電極との反復接触により、CSP電極の電極材料である半田が突起状電極400のCSP電極との接触面に転写又は蓄積されて抵抗となると共に、突起状電極400が磨耗し検査基板側の配線とCSP側の回路配線との電気的導通を著しく阻害する場合がある。また、一つの基板配線上に一つのボールバンプ形状の突起状電極を形成するため、例えば、検査基板やCSP自体に反りやうねりが発生している場合、検査基板配線とCSP電極との間隔のバラツキにより非接触部分が発生し、電気的導通を得ることができないため、正確な回路検査をすることができなくなることがある。

【0007】

そこで、これらの問題を解決するため、本出願人は、配線基板上にパターン形成された突起状電極として、エッチング法により縦断面形状が先端を尖らせた山形となる1又は複数のバンプを形成してなる突起状電極の形成方法を提案し、出願している（特願2000-130862号）。この形成方法によれば、バンプの先端を容易に尖らせることができるので、例えば、被検査電子部品の電極と繰り返し接触してもバンプの先端がその電極に突き刺さり、突起状電極に被接触電極の電極材料が転写・蓄積し難く、また、仮に転写・蓄積したとしても次の接触の摩擦によりその電極材料を突起状電極から除去することができるため、長期にわたって安定した電気的導通を得ることができると共に、突起状電極のバンプが所定の深さまで被検査電子部品の電極に突き刺さるので、電極間距離の相違を吸収し、全ての電極を確実に接触させることができるようになるという利点がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した突起状電極では、バンプの先端を尖らせ、長期にわたって安定した電気的導通を確保することができると共に、全ての電極を確実に接触させることができるので、より微細な電子回路等にこの突起状電極を形成することができれば、高い生産性を維持しつつ確実に電気的導通を確保することができる突起状電極の利用可能範囲を更に広げることが可能となる。

【0009】

この発明は、このような点に鑑みてなされたもので、微細な配線基板や半導体装置に形成された電極間の確実な電気的導通を確保することができる突起状電極、その形成方法を提供することを目的とする。また、この発明は、検査基板の配線と被検査電子部品の配線との長期にわたる確実な電気的導通を確保することができる突起状電極を検査基板上に採用した電子部品の検査装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る突起状電極は、配線基板上にパターン形成された突起状電極であって、絶縁基材に形成されて縦断面形状が先端を尖らせた山形となる突起と、この絶縁基材の突起上に形成された金属層とから構成される1又は複数のバンプを形成してなることを特徴とする。

【0011】

この発明に係る突起状電極の形成方法は、配線基板上にパターン形成され、縦断面形状が先端を尖らせた山形となる1又は複数のバンプを形成してなる突起状電極の形成方法であって、絶縁基材に縦断面形状が山形となる突起を形成する工程と、この工程で突起が形成された絶縁基材上に金属層を形成する工程と、この工程で形成された金属層の一部を除去する工程とを備えることを特徴とする。

【0012】

この発明に係る電子部品の検査装置は、被検査電子部品の電極と接触する突起状電極が形成された配線基板を有する電子部品の検査装置であって、前記突起状電極は、絶縁基材に形成されて縦断面形状が先端を尖らせた山形となる突起と、この絶縁基材の突起上に形成された金属層とから構成される1又は複数のバンプ

を形成してなるものであることを特徴とする。

【0013】

この発明によれば、配線基板上にパターン形成された突起状電極として、絶縁基材上に形成された縦断面形状が先端を尖らせた山形となる突起と、この絶縁基材の突起上に形成された金属層とから構成される1又は複数のバンプを形成してなる突起状電極を実現している。このため、このバンプの先端が被接触電極に突き刺さり、確実な電気的導通を確保することができる。

また、本発明では、突起を形成した絶縁基材の上に金属層を形成してバンプを形成するようにしているので、金属層にエッティングしてバンプを形成する方式と異なり、バンプの高さを得るために予め厚い銅箔を基板に貼り合わせておく必要がない。このため、銅箔厚さによってその使用が制限される微細回路等にも容易に突起状電極を形成することができ、突起状電極の利用可能範囲を広げることが可能となる。

また、電子部品の検査装置として、このような構造のバンプを形成してなる突起状電極が形成された配線基板を有する電子部品の検査装置を採用することにより、被検査電子部品の電極と繰り返し接触してもバンプの先端がその電極に突き刺さり、突起状電極に被接触電極の電極材料が転写・蓄積し難く、仮に転写・蓄積したとしても次の接触の摩擦によりその電極材料を突起状電極から除去することができるため、長期にわたって安定した電気的導通を電極間で得ることが可能となる。更に、突起状電極のバンプが所定の深さまで被検査電子部品の電極に突き刺さるため、配線基板の反り等に起因する電極間距離の違いを吸収し、全ての電極を確実に接触させることができる。

【0014】

なお、前記絶縁基材の突起は、エッティング法、レーザ照射又はスタンピングにより形成され、エッティング法による場合は、例えば前記絶縁基材に等方性エッティングを施すことにより形成され、レーザ照射による場合は、前記絶縁基材にレーザ照射を施すことにより形成され、スタンピングによる場合は、液状又は半硬化状の前記絶縁基材に前記突起に対応した凹部を有するスタンパを押し付けることにより形成されるものである。

【0015】

また、前記金属層は、物理蒸着法、メッキ及びエッティング法により形成されたり、一層又は複数層からなるものである。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して、この発明の実施例を説明する。

図1は、この発明の一実施例に係る突起状電極及びこの突起状電極が形成された検査基板を有する電子部品の検査装置の一部を示す上方斜視図、図2は、この突起状電極の拡大図及び断面図である。

【0017】

図1に示すように、電子部品の検査装置の検査基板50は、例えばフレキシブルプリント基板(Flexible Printed Circuits: FPC)からなり、複数の接触用の突起状電極51が形成されている。これら突起状電極51は、それぞれ形成されたリードパターン等の回路配線52を介して電子回路の検査装置本体(図示せず)と電気的に接続されている。突起状電極51は、縦断面形状が先端を尖らせた山形となる複数のバンプ7を有する。実際の検査の際は、これら突起状電極51と接触した被検査対象部品の電極からの出力等を、回路配線52を介して検査装置本体が読み取ることで、電子部品の動作確認や欠陥検査が行われる。検査基板50の上にあるソケット53は、その中心部に方形状の開口部からなるチップ搭載部54を有し、このチップ搭載部54に、例えばCSP55を着脱自在に装着することができる。このようにして、CSP55が検査基板50上に取付固定されたソケット53のチップ搭載部54に、電極(図示せず)側を下にして搭載されることで、図2(a)に示すように、検査基板50の所定位置に形成され任意に設定された突起状電極51の複数のバンプ7がCSP55の電極にそれぞれ対向し直接接触する。

【0018】

突起状電極51のバンプ7は、同図(b)に示すように、その先端を尖らせた山形形状の縦断面を持つ、例えばポリイミド系樹脂やエポキシ系樹脂等の配線基板3の絶縁基材40に形成された突起41と、この山形の突起41上に形成され

た第1の金属層1及び第2の金属層2からなる金属層42とが組み合わさった構造からなるバンプである。このため、これら突起状電極51とCSP55の電極との接触の際、CSP55の電極にバンプ7の先端が接触又は突き刺さり、金属層42が電気的に接続し確実な電気的導通を得ることができる構造となっている。なお、この例では、1つの突起状電極51が複数のバンプ7を有しているため、それぞれのバンプ7の高さに多少のバラツキがあったり、CSP55や検査基板50に多少の反り等があったとしても、被検査対象物であるCSP55の電極の材料物質が突起状電極51側に転写・蓄積等し難く、良好な電気的導通・物理的接続を維持することが可能である。

【0019】

図3及び図4は、この突起状電極を電子部品の配線基板に形成する工程を順に示した断面図、図5は、この突起状電極の形成工程を示すフローチャートである。

【0020】

まず、図3(a)に示すように、上述したような絶縁基材40の下側に、この絶縁基材40を、例えば補強するための金属板43を備えた配線基板3を用意する(S1)。なお、この配線基板3は、絶縁基材40のみからなるものでも良い。次に、同図(b)に示すように、この用意された配線基板3の絶縁基材40の上に、例えば感光性フィルムからなるドライフィルムレジスト(以下、「DF」と略記。)4を積層し(S2)、回路パターンを形成する部分(以下、「回路パターン形成部」とする。)5や突起状電極となるべき部分70における突起状電極を形成する部分(以下、「突起状電極形成部」とする。)6以外の部分等をマスク8でマスキングした後、配線基板3を露光し、マスク8を除去してから現像して、同図(c)に示すように、回路パターン形成部5や突起状電極形成部6以外の絶縁基材40上のDF4を除去する(S3)。なお、図6は、一部が除去されたDF4と配線基板3の絶縁基材40を上から見た上面図であり、上記工程ステップ3では、DF4の除去された部分が穴部31になっている。また、図3(d)は、図6に示す配線基板3の破線A-A'断面図である。

【0021】

次に、図3 (d) に示すように、絶縁基材40に対して、例えば等方性エッチング処理を施してDF除去部分9の絶縁基材40を徐々にエッチングし (S4) 、先端が山形に尖った縦断面形状となる突起41を形成する。このとき、例えばウェットエッチング処理により、エッチング液の等方的な侵食作用を利用してDF4の下側にまでオーバーエッチングすると、突起41の先端をより鋭く尖らせることができる。絶縁基材40に突起41を形成した後、配線基板3を、例えばハロゲン系有機溶剤からなるDF除去用溶液に曝して、残ったDF4を絶縁基材40上から全て除去し (S5) 、同図 (e) に示すように、エッチング処理された絶縁機材40上に、クロム (Cr) 、ニッケル (Ni) 、銅 (Cu) 、銀 (Ag) 、金 (Au) 、白金 (Pt) 、ロジウム (Rh) 又はパラジウム (Pd) 等からなる薄い金属層の第1の金属層1を、物理蒸着法 (Physical Vapor Deposition: PVD) により形成する (S6) 。このPVDとして挙げられるものは、例えば真空蒸着法やスパッタリング法などがあり、これらの方法によりCu等の金属材料を絶縁基材40上に薄く成膜して第1の金属層1を形成することができる。

【0022】

このようにして第1の金属層1が形成された絶縁基材40上に、同図 (f) に示すように、再びDF4を積層し (S7) 、後にエッチング処理が施されるエッチング部10以外の部分をマスク8でマスキングして配線基板3を露光し、マスク8を除去してから現像して、図4 (g) に示すように、絶縁基材40上の露光されたエッチング部10以外のDF4を全て除去する (S8) 。次に、同図 (h) に示すように、このエッチング部10上のDF4を残したまま絶縁基材40上に形成された第1の金属層1の上に、例えばメッキ処理によりCr、Ni、Cu、Ag、Au、Pt、Rh又はPd等からなる第2の金属層2を形成する (S9) 。このようにメッキにより形成された第2の金属層2は、一層構造からなるものでも良いが、これらの金属材料を複数層に重ねた多層構造からなるものであると強度的にお良い。また、一層構造の場合はその層を形成する金属材料、多層構造の場合は最上部の層を形成する金属材料として、後のエッチング処理の際に十分にエッティングレジストとなり得る性質の金属材料が選択されなければならな

い。この第2の金属層2を第1の金属層1の上に形成することにより、後の工程で第1の金属層1をエッティングすることで配線基板3に所望の回路パターンを形成することができるようになる。

【0023】

このように、メッキ処理により第2の金属層2を形成した後、同図(i)に示すように、エッティング部10に残ったDF4を、上述したようなDF除去用溶液に曝して配線基板3上から除去し(S10)、最後に、同図(j)に示すように、DF4を除去したエッティング部10部分の第1の金属層1を、上述したようなエッティング処理によりエッティングし(S11)、配線回路等を配線基板3上にパターン形成と共に、突起状電極51が完成する。なお、この突起状電極形成処理の例においては、DF4としていわゆるネガ形レジストを用いたが、このネガ形レジストの代わりにいわゆるポジ形レジストを用いて、上記工程ステップ3やステップ8で露光・現像処理を行った場合でも、例えば図6に示すような穴部31とDFマスク部分30とが逆になる(露光部が反対になる。)という違いだけであるので、上記エッティング処理により同様に配線基板3に突起状電極を形成することが可能である。

【0024】

また、この突起状電極51の形状は、例えば第1及び第2の金属層1、2、配線基板3(絶縁基材40+金属板43)及びDF4の厚さや材質、エッティング液の組成成分や使用温度等の処理条件を変更することにより任意に設定することができる。このため、突起状電極51の高さを得るために、配線基板3上に、ある程度の厚みを持つ銅箔等の導電材を積層して突起状電極51や回路配線52を形成する方法に比べて、導電材等の厚さに基づく基板高さの制限などが少ないため、微細な回路に突起状電極51を形成することが可能となる。また、配線基板3の絶縁基材40に直接突起41を形成した後、この突起41の上に金属層42を形成してなるバンプ構造のため、回路層が形成されていない配線基板上にも容易に突起状電極51を形成することが可能となる。更に、上記処理条件を様々に変更することにより、絶縁基材40や第1の金属層1がエッティング液に侵食される方向等を制御することができるため、突起状電極51の形状を所望の形状に加工

することが可能であり、突起状電極51の形状のバラツキ等を少なくして形成することも可能となる。

【0025】

また、上述した突起状電極形成処理のうち、配線基板3の絶縁基材40をエッティング処理して突起41を形成する工程(S2～S4)の代わりに、以下のような方法により突起41を形成するようにしても良い。即ち、例えば図7に示すように、上記工程ステップ1で用意した配線基板3の絶縁基材40に、レーザ照射装置(図示せず)のレーザ照射先端部20から出射されるレーザ光を出力調整した状態で照射し、溝状の凹部21を複数形成する。レーザ光は指向性が強く、レーザ光の照射中心部に近づけば近づくほどレーザパワーが高くなるため、凹部21の縦断面形状は、例えばU字又はV字形となる。こうして形成した複数の凹部21の隣接する凹部21間には、縦断面形状が先端を尖らせた山形となる突起41が形成される。

【0026】

一方、図8(a)に示すように、配線基板3の液状又は半硬化状の絶縁基材40に、突起41に対応した凹部44を有するスタンパ22を押し付け、同図(b)に示すように、突起41の形状を絶縁基材40に転写することで、同図(c)に示すように、突起41を絶縁基材40に形成することもできる。これらの方法により突起41を形成した後は、上述した突起状電極形成処理のステップ6以降の工程を配線基板3に対して施せば、同様に突起状電極51を形成することができる。

【0027】

図9は、本発明の他のバンプ形状を有する突起状電極11が形成された配線基板3を示す上方斜視図である。この配線基板3上に、液状又は半硬化状の絶縁基材40を形成し、突起41や回路配線12に対応した凹部44を有するスタンパ22を押し付けてこれらを形成した後、上記突起状電極形成処理と同様の工程で第1及び第2の金属層1、2を絶縁基材40上に形成してなる突起状電極11は、先端を尖らせた山形の縦断面を有する突条形状の突起41(図示せず)と、この突起41の上に形成された金属層43とからなるバンプ7を複数有している。

このような形状のバンプ7では、その先端が相手側電極に線状に接触して電気的導通を確実に確保すると共に、接続の際の接続抵抗を減少させることができるために、半導体チップ実装時等のチップ押圧力を少なくすることも可能となる。

【0028】

なお、本実施例では、電子部品としてCSPを例に挙げて突起状電極が形成された検査基板を有する電子部品の検査装置を説明したが、例えばベアチップを検査するために上述した突起状電極が形成された検査基板を電子部品の検査装置に用いることも可能である。また、電子部品の検査装置のソケット寸法を変更等すれば、CSPやベアチップを問わず、この突起状電極を用いて種々の検査をすることが可能となる。更に、上記突起状電極の形成処理において、ポリイミド系樹脂（PI）等からなる絶縁層を塗布などにより形成する工程を組み合わせることにより、シリコンウェハ等の従来銅などの回路配線層が形成されていないものにも突起状電極を形成することが可能となる。

【0029】

【発明の効果】

以上述べたように、この発明によれば、配線基板上にパターン形成された突起状電極として、絶縁基材上に形成された縦断面形状が先端を尖らせた山形となる突起と、この絶縁基材の突起上に形成された金属層とから構成される1又は複数のバンプを形成してなる突起状電極を実現している。このため、このバンプの先端が被接触電極に突き刺さり、確実な電気的導通を確保することができるという効果を奏する。

また、突起を形成した絶縁基材の上に金属層を形成してバンプを形成するようしているので、金属層にエッチングしてバンプを形成する方式と異なり、バンプの高さを得るために予め厚い銅箔を基板に貼り合わせておく必要がない。このため、銅箔厚さによってその使用が制限される微細回路等にも容易に突起状電極を形成することができ、突起状電極の利用可能範囲を広げることが可能となるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例に係る突起状電極及びこの突起状電極が形成

された検査基板を有する電子部品の検査装置の一部を示す上方斜視図である。

【図2】 同突起状電極の拡大図及び断面図である。

【図3】 同突起状電極を電子部品の配線基板に形成する工程を順に示した断面図である。

【図4】 同突起状電極を電子部品の配線装置に形成する工程を順に示した断面図である。

【図5】 同突起状電極の形成工程を示すフローチャートである。

【図6】 同形成工程で一部が除去されたDFと配線基板を上から見た上面図である。

【図7】 同形成工程で配線基板に山形バンプを形成する他の方法を示す図である。

【図8】 同形成工程で配線基板に山形バンプを形成する他の方法を示す図である。

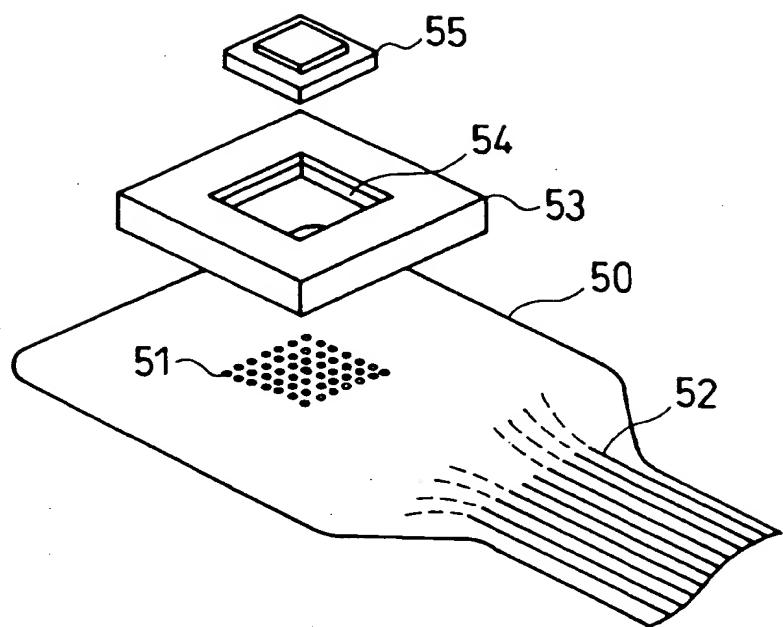
【図9】 同他のバンプ形状を有する突起状電極が形成された配線基板を示す上方斜視図である。

【図10】 従来の配線基板上の突起状電極を示す図である。

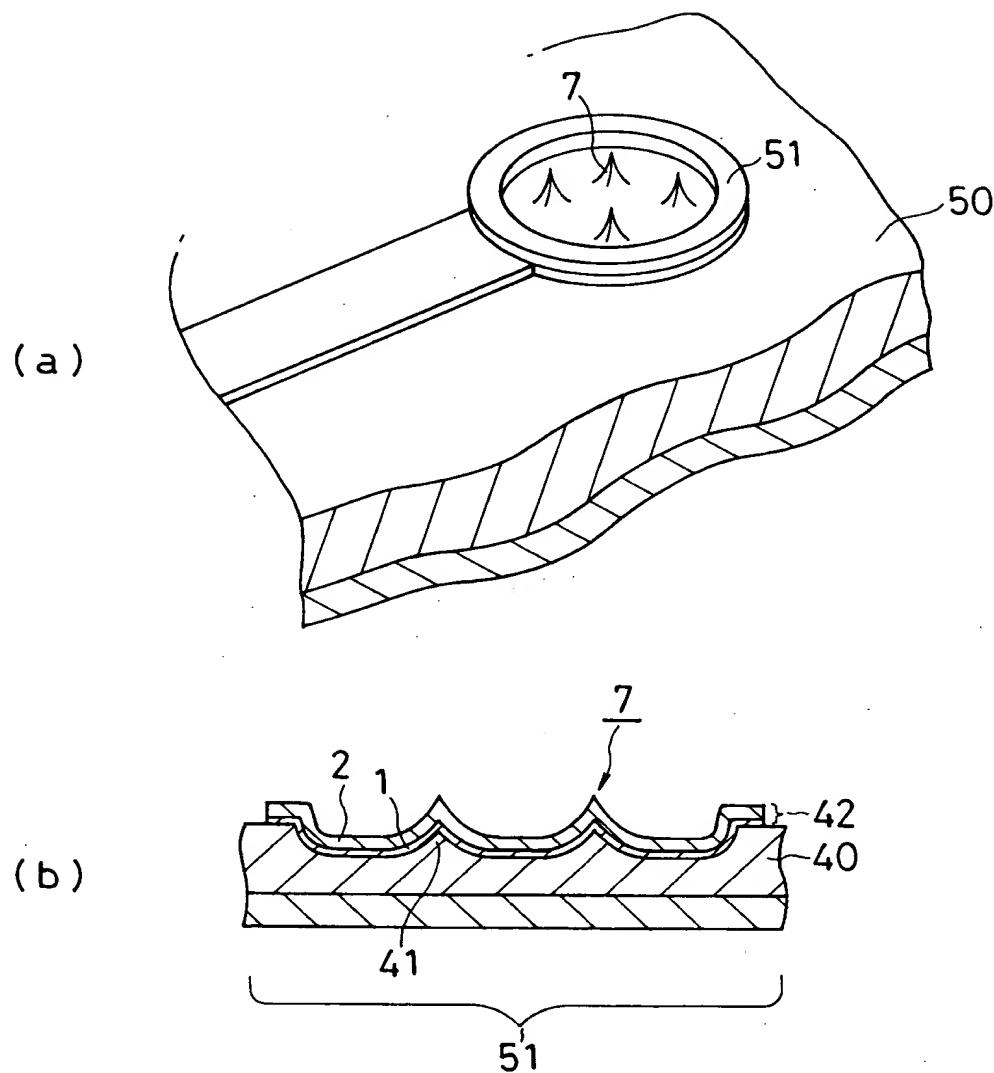
【符号の説明】 1…第1の金属層、2…第2の金属層、3, 500…配線基板、4…ドライフィルムレジスト、5…回路パターン形成部、6…突起状電極形成部、7…バンプ、8…マスク、9…DF除去部分、10…エッティング部、11, 51…突起状電極、12, 52…回路配線、21, 44…凹部、22…スタンバ、30…DFマスク部分、31…穴部、40…絶縁基材、41…突起、42…金属層、43…金属板、70…突起状電極となるべき部分。

【書類名】 図面

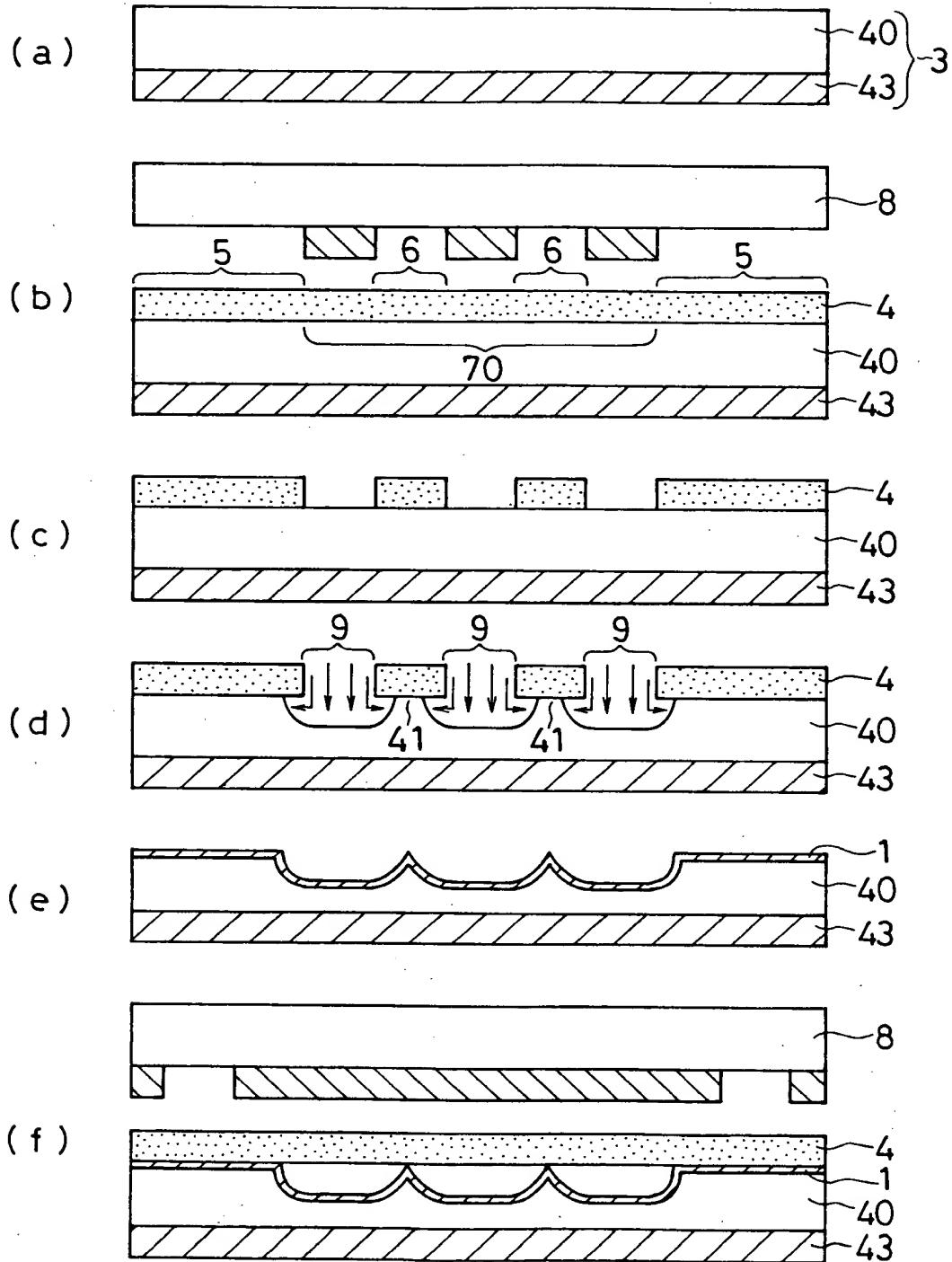
【図1】



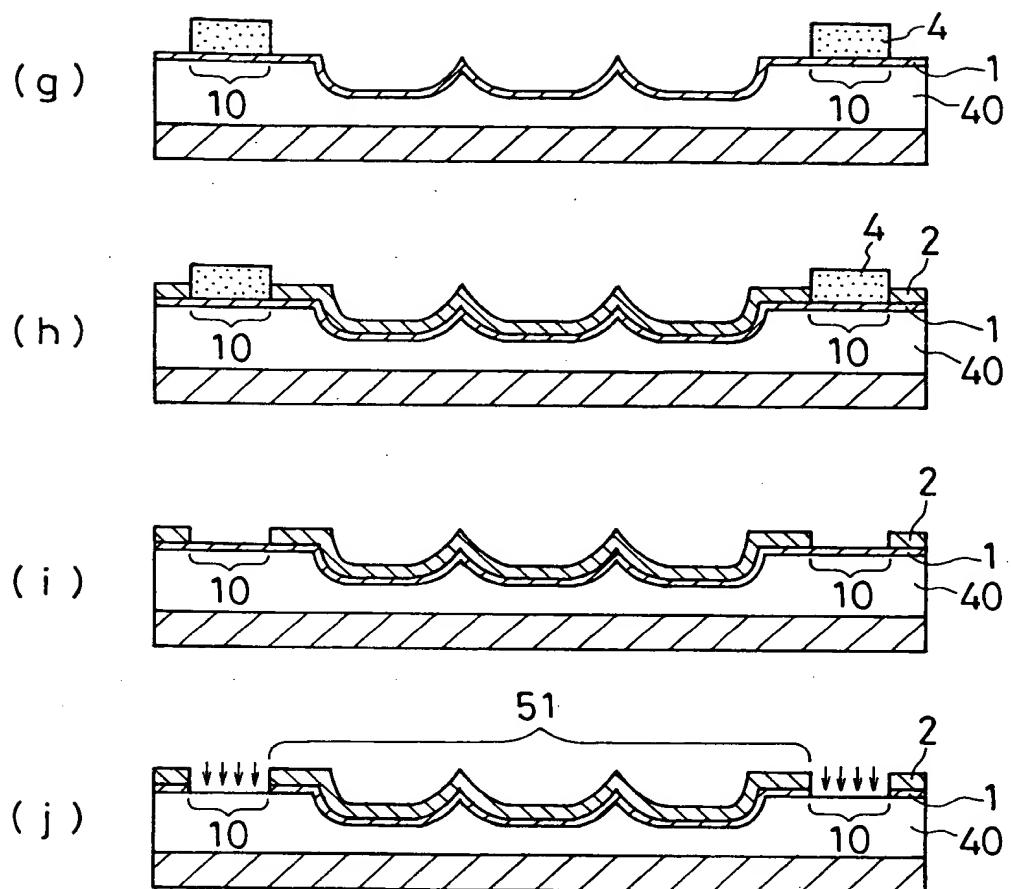
【図2】



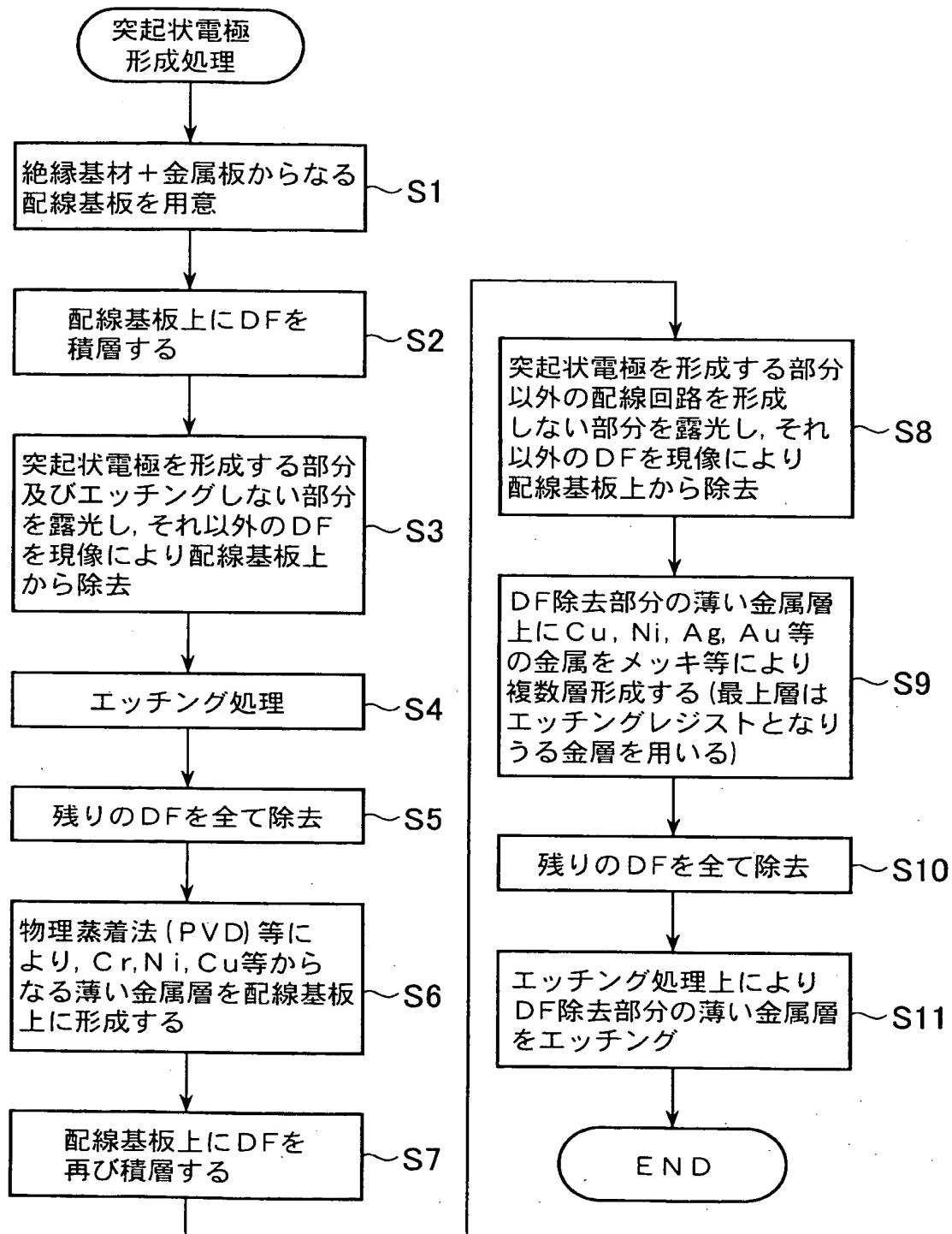
〔図3〕



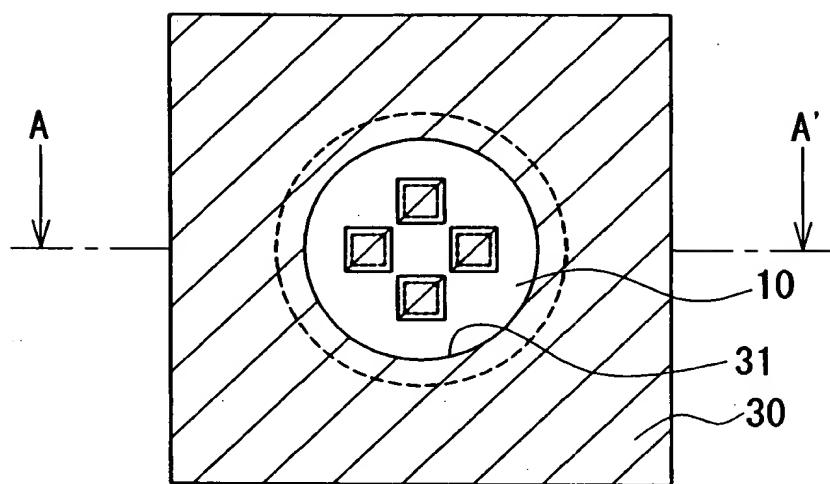
【図4】



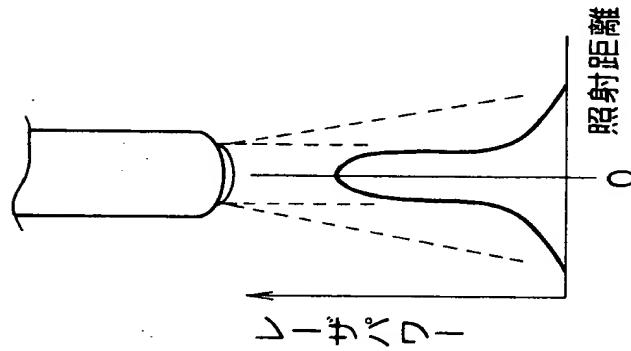
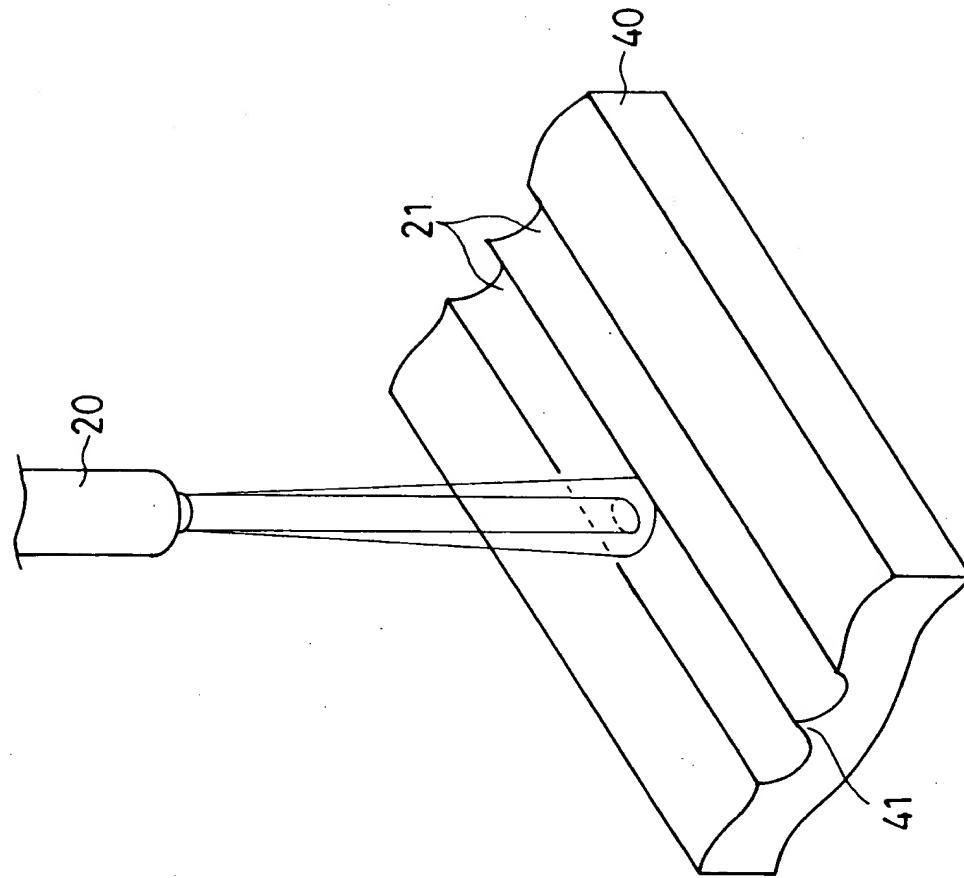
【図5】



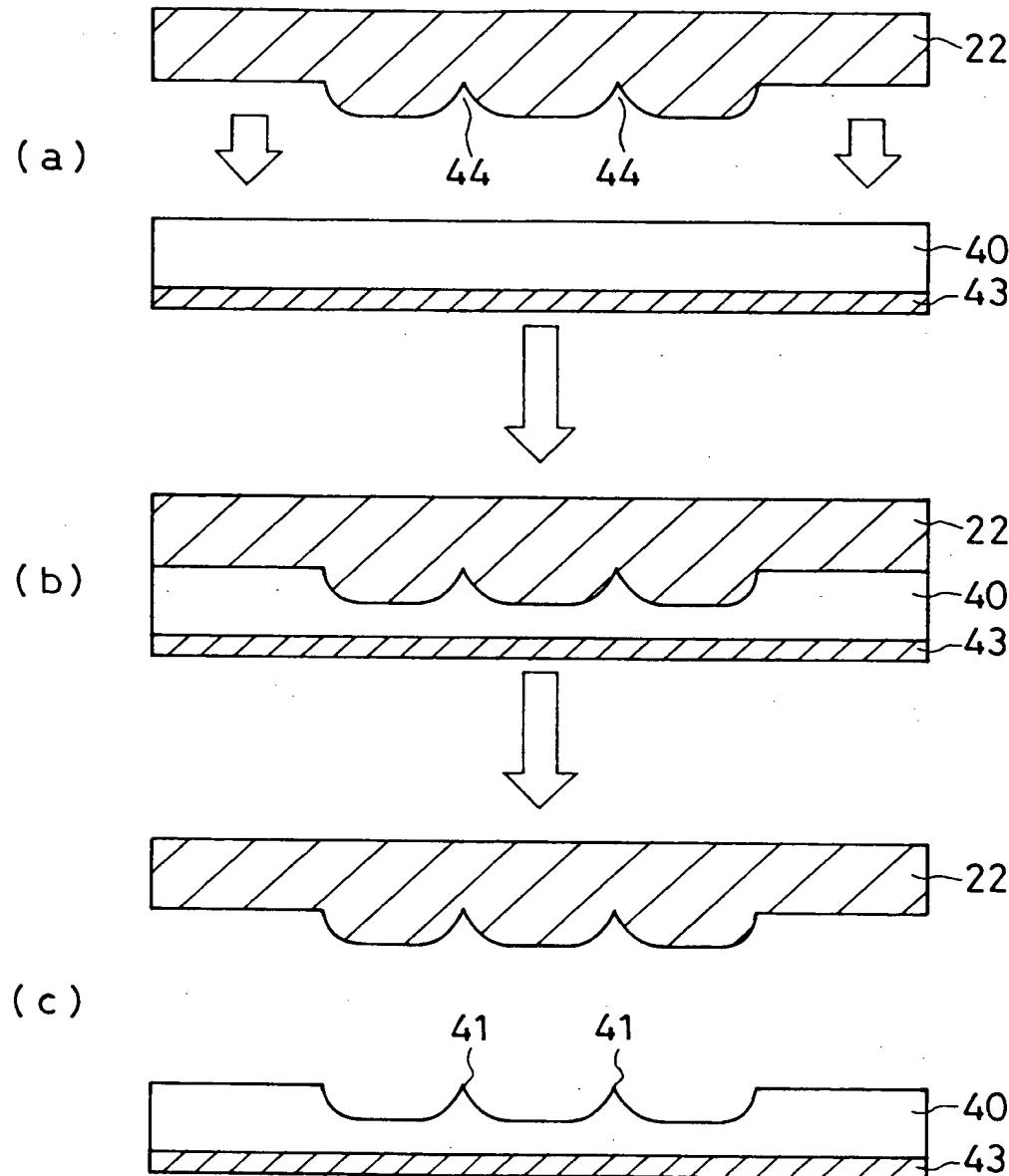
【図6】



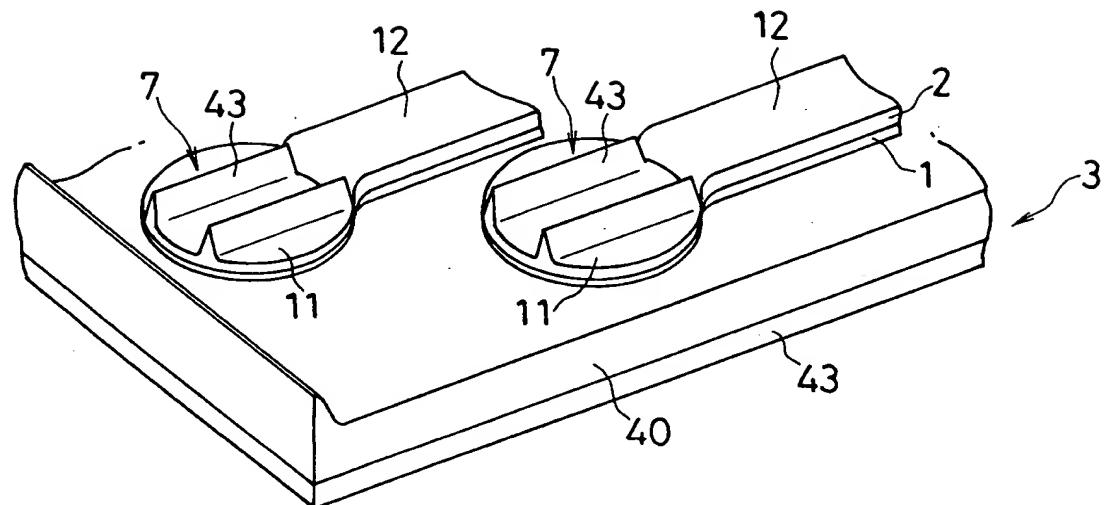
【図7】



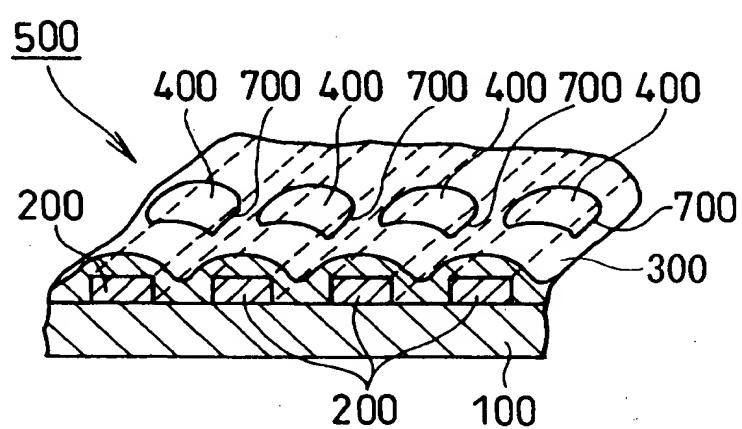
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 微細な配線基板や半導体装置に形成された電極間の確実な電気的導通を確保することができる突起状電極、その形成方法を提供する。

【解決手段】 配線基板3の絶縁基材40に先端を尖らせた縦断面形状が山形となる突起41をエッチング処理により形成し、形成した突起41の上に第1の金属層1及び第2の金属層2からなる金属層42を形成してこれら突起41と金属層42とからなるバンプ7を突起状電極51上に形成する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005186]

1. 変更年月日 1992年10月 2日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都江東区木場1丁目5番1号

氏 名 株式会社フジクラ